仕　様　書

１．機器名称

Ｘ線ＣＴ装置　　一式

２．用　　途

「Ｘ線ＣＴ装置」は、Ｘ線を電子部品等に照射し、透過したＸ線を解析することにより、非接触、非破壊で電子部品・製品等の内部構造の３次元画像を得る装置である。検査対象の電子部品等を切断して検査する従来の破壊検査に比べ、非破壊かつ短時間で、多くの電子部品等の内部における断線・接触・隙間等の構造解析ができる。

３．機器構成

【本体】

Ｘ線ＣＴ装置

【付属品】

①Ｘ線透視型前処理装置
②三次元画像処理ソフトウェア
③CADデータ作成ソフトウェア
④コンピュータ装置

４．仕様

（１）仕様概要

①Ｘ線最大管電圧220kV以上であること
②測定分解能は5μm以下であること
③幾何学倍率は180倍以上であること
④スライス方式、コーンビーム方式のＣＴスキャン撮像が可能であること
⑤直径200㎜×高さ300㎜以上の試料が撮像可能であること
⑥透視観察が可能であること
⑦撮像結果の画像処理が可能であること
⑧撮像結果を三次元ＣＡＤにより編集可能な形式に変換できること
⑨電離放射線発生装置としての遮蔽構造および安全性能を有すること
⑩Ｘ線照射装置外が管理区域とならない構造であること
⑪労働安全衛生法に適合すること
・安全回路（インターロック）が取り付けられていること
・放射線マークが貼り付けられていること
・Ｘ線照射中は表示灯が点灯すること
⑫電離放射線障害防止規則に適合すること
・外部放射線による実行線量当量と空気中の放射線物質による実効線量当量の合計が３ヶ月あたり1.3ミリシーベルト以下であること

（２）仕様明細

【本体】

Ｘ線ＣＴ装置

Ｘ線発生部	・Ｘ線管は開放管型であり、フィラメントが交換できること ・Ｘ線は水平方向に発生可能な構造であること ・Ｘ線発生部は外来の振動に対して影響を受けない構造であること ・Ｘ線管電圧は30kV～220kVの範囲以上で可変であること ・Ｘ線管電流は最大500μA以上であること ・Ｘ線定格は120W以上であること ・焦点寸法は4μm以下であること ・フィラメント寿命は300時間程度以上であること ・ターゲット用冷却機構を有すること ・フィラメントの交換は、交換方法の説明を受けた作業者が交換可能な構造とすること ・通常使用する際の立ち上げ時間は約30分以内であること ・Ｘ線発生側あるいは検出器側に、不要なＸ線を遮断する遮断板の取付が可能であること ・Ｘ線管内の真空制御にターボ型真空ポンプを用いる場合には、停電時の電源遮断時に軟停止する安全機構を有すること ・Ｘ線管内の真空制御にロータリー型真空ポンプを用いる場合には、真空ポンプ停止時におけるオイルの逆流を防ぐ機構を有すること ・Ｘ線管および高圧発生装置に異常電圧、異常電流が発生した場合には、直ちにＸ線の発生を停止し、異常が発生したことを知らせる機能を有すること ・Ｘ線管および高圧発生装置の高圧ケーブルコネクタのグリースアップは、グリースアップ方法の説明を受けた作業者で実施可能であること
検出器	・検出器はイメージインテンシファイア検出器であること ・検出器の視野寸法は4.5～9インチ間で段階的に切り替え可能であること ・視野寸法内において面欠陥が存在しないこと ・光学撮像系は投影像をCCD撮像素子で撮像する構造であること ・CCD撮像素子の有効画素数は100万画素以上であること
試料ステージ機構	・最大搭載寸法は直径200mm×高さ300mm以上であること ・検査可能寸法は直径200mm×高さ300mm以上であること ・最大搭載重量は9kg以上であること ・SID（Ｘ線発生部中心から検出器中心までの距離）は400mm～1000mmの範囲以上であり、連続的あるいは段階的に移動可能であること ・SOD（Ｘ線発生部中心から試料ステージ中心までの距離）は5.5mm～650mmの範囲以上であること ・幾何学倍率（SID/SOD）は180倍以上であること ・Ｘ線検出器と測定試料の位置は、作業者が目視で確認できる構造であること ・Ｙ軸方向（Ｘ線発生部中心から検出器中心を結ぶ方向に垂直な水平方向）の移動距離は試料ステージあるいは検出器の移動により200mm以上であること ・Ｚ軸方向（地面に対して法線方向）の移動距離は300mm以上であること ・試料ステージは360度自由回転機構を有すること ・試料ステージは電動精密移動機構を有すること ・Ｘ線検出器への衝突防止のための自動停止機能を有すること ・試料ステージ移動機構系の非常停止スイッチを有すること

校正機能	・検出器の２次元歪み校正、エアー校正、オフセット校正、中心軸校正の各校正が可能であること
ＣＴ撮像機能	・測定分解能は5μm以下であること ・撮像領域は最大直径200㎜以上であること ・スライス方式（１スライス、３スライスまたは５スライス）、コーンビーム方式のＣＴスキャン撮像が可能であり撮像結果がコンピュータ装置に保存可能であること ・スキャンモードは、ハーフスキャン、ハーフコーン、フルスキャン、コーンスキャン、オフセットスキャン、オフセットコーンスキャン、マルチコーンスキャン等のモードのよる撮像が可能であること ・コーンビームの場合には、１回の撮像で1000断面以上の断面データが取得可能であり、結果がコンピュータ装置に保存可能であること ・スライス方式のＣＴの場合には、512×512、1024×1024、2048×2048画素の画像再構成処理及び表示が可能であること ・コーンビーム方式のＣＴの場合には、256×256、512×512、1024×1024画素の画像再構成処理及び表示が可能であること ・リングアーチファクトを改善する補正機能を有すること ・撮像制御ソフトウェアは日本語に対応すること
ＣＴ画像処理機能	・データ収集完了後の画像再構成計算の完了は10秒以下であること。（600ビュー、512x512x480において） ・画像再構成演算ビット数は32ビット以上であること
周辺部品	・日本語取扱説明書（本体、ソフトウェア、付属品）を付属すること ・本装置を使用する上で必要な取扱説明書を付属すること ・試料取り付け用治具を付属すること ・幾何歪校正用及び中心軸校正用治具を付属すること ・Ｘ線透過量を調整するフィルターを付属すること ・Ｘ線発生用フィラメントを５個以上付属すること ただし、１個は本体に内蔵すること

【付属品】

①Ｘ線透視型前処理装置

透視観察機能	・測定分解能は5μm以下であること ・Ｘ線管電圧は最大90kV以上で可変であること ・搭載可能試料サイズは350×350㎜以上であること ・検査可能試料サイズは300×300㎜以上であること ・試料搭載可能重量は5kg以上とし、試料テーブルの材質はカーボン製であること。ただし、カーボン製で重量を満たさない場合は、重量を満たす材質のテーブルを追加すること ・検出器はフラットパネル検出器であること ・フラットパネル検出器の有効画素数は100万画素以上であること ・フラットパネル検出器の階調は12ビット（4096階調）以上であること ・拡大倍率は最大150倍以上で可変であること ・60度斜め透視が可能であること ・撮像制御、撮像処理及び測定結果処理が可能な制御装置を有すること ・19インチ以上の撮像結果が表示可能な液晶ディスプレイを有すること ・制御装置用デスク、椅子を付属すること

②三次元画像処理ソフトウェア

三次元画像処理機能	・断面画像処理が可能であること ・任意の位置の断面画像、ラインプロファイルが表示可能であること ・任意断面再構成および３次元レンダリング処理が可能であること ・任意の方向からの３次元画像表示が可能であること ・任意の濃度閾値による表示が可能であること ・アニメーションの作成（回転、切断、視点移動）が可能であること ・長さ・角度・最短距離・ヒストグラム・体積・表面積・空隙率の計測が可能であること ・画像に対するＸ線透過量の同濃度領域の抽出、フィルタ処理が可能であること ・内部欠陥を抽出し、欠陥の位置、体積、面積等の計測が可能であること ・STLフォーマットデータの入力/出力が可能であること ・画像処理を行った画像は、TIF、BMP、JPG等の形式で保存可能であること ・ライセンス形式はネットワークライセンスであること ・無償保証期間内のバージョンアップは無償で行うこと

③CADデータ作成ソフトウェア

CADデータ作成機能	・点群、ポリゴン、サーフェスデータをひとつのソフトウェアで統合的に処理/編集できること ・点群データのポリゴン化、三角形頂点の連結の不整合や矛盾、破れなど、ポリゴンデータの破綻の修復、メッシュの最適化ができること ・ポリゴンデータに面をはって、CADモデルを作成可能であること ・IGESフォーマットによるサーフェスデータの出力が可能であること ・2つの異なる3Dモデル同士の形状を比較の上、カラーマップを出力し、レポートを作成できること ・ポリゴンデータを面、球、円筒などの単純形状に近似し、CADのプリミティブ形状としてIGESファイルに出力できること ・複数の3Dモデルの位置合わせや合成が可能であること ・無償保証期間内のバージョンアップは無償で行うこと ・ライセンス形式はフローティングライセンスであること

④コンピュータ装置

撮像用コンピュータ装置	・Ｘ線ＣＴ装置の制御、撮像処理、三次元画像処理、再構成処理が可能な性能を有すること ・三次元画像処理機能ソフトウェアが動作すること ・撮像及び再構成した断面データの任意断面再構成が可能な性能を有すること ・表示解像度1600×1200以上、21インチ以上の液晶ディスプレイを有し、デュアルモニターであること ・メインメモリは3GB以上であること ・外付けを含む2TB以上のハードディスクを有すること ・Blueray、DVD、CDの読み書きが可能なドライブを有すること ・Ethernet接続により、各コンピュータ装置間のデータ転送及び印刷が可能であること ・OpenGL対応グラフィックスボードを有すること ・パソコンデスク、椅子を付属すること

再構成用コンピュータ装置	・三次元画像処理、再構成処理が可能な性能を有すること ・撮像及び再構成した断面データの任意断面再構成及び三次元レンダリング処理が可能な性能を有すること ・三次元画像処理機能ソフトウェアが動作すること ・表示解像度1920×1200以上、24インチ以上の液晶ディスプレイを有すること ・メインメモリは3GB以上であること ・外付けを含む2TB以上のハードディスクを有すること ・Blueray、DVD、CDの読み書きが可能なドライブを有すること ・Ethernet接続により、各コンピュータ装置間のデータ転送及び印刷が可能であること ・OpenGL対応グラフィックスボードを有すること ・パソコンデスクを付属すること
CADデータ作成コンピュータ装置	・CADデータ作成機能ソフトウェアが動作すること ・CADモデルの作成が可能な性能を有することこと ・表示解像度1920×1200以上、24インチ以上の液晶ディスプレイを有すること ・メインメモリは3GB以上であること ・外付けを含む2TB以上のハードディスクを有すること ・Blueray、DVD、CDの読み書きが可能なドライブを有すること ・Ethernet接続により、各コンピュータ装置間のデータ転送及び印刷が可能であること ・OpenGL対応グラフィックスボードを有すること ・パソコンデスクを付属すること
プリンタ装置	・カラーレーザ式であること ・両面印刷が可能であること ・Ａ４用紙印刷が可能であること ・Ethernet接続に対応すること ・プリンタ用テーブルを付属すること

５．参考機器

下記参考機器と同等品もしくは、それ以上の性能を有する機器とすること

【本体】

Ｘ線ＣＴ装置

・島津製作所 マイクロフォーカスX線CTシステム「inspeXio SMX-225CT」　あるいは

・東芝ITコントロールシステム マイクロCTスキャナ「TOSCANER-32252μhd」

【付属品】

①Ｘ線透視型前処理装置

・島津製作所 マイクロフォーカスX線透視装置「SMX-1000」　あるいは

・東芝ITコントロールシステム マイクロフォーカスX線検査装置「TOSMICRON-CH4090FD」

②三次元画像処理ソフトウェア

日本ビジュアルサイエンス製　「VGStudio MAX 2.0」

（オプション：Defect Analysis、ネットワークライセンス）

③CADデータ作成ソフトウェア

日本ビジュアルサイエンス製　「PointMaster」

（オプション：フローティングライセンス）

６. 納入条件

（１）試験・試運転を行い、正常動作を確認した後、引き渡しが行われること。
（２）担当者に対する操作研修が行われること。
（３）利用者に対する操作説明・紹介セミナーが行われること
（４）機器説明パネル（Ａ１版）及びPDFファイルを付属すること。
（５）無償保証期間は、検収後１年以上とすること。
（６）本装置を構成するシステムおよび主要機器類は、入札時点で製品化されていること。ただし、入札時点で製品化されていない機器で入札する場合には、入札時点の開発状況、その後の開発スケジュール、納期に間に合うことを証明する確約書等を提出すること。

７．設置場所

鳥取県産業技術センター電子・有機素材研究所（鳥取市若葉台南７丁目１－１）

８．納入期限

発注後９０日以内とすること。但し期限日が休日、祝日と重なる場合はその前日とすること。

９．問い合わせ先

電子・有機素材研究所　応用電子科　高橋智一
電話番号　０８５７－３８－６２０６
メールアドレス　tom@pref.tottori.jp